

PROJEKT WYKONAWCZY - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

OBIEKT :	BUDOWA BUDYNKU JEDNOSTKI RATOWNICZO- GAŚNICZEJ W BIAŁYMSTOKU, MURU OPOROWEGO, ŚCIANY WOLNOSTOJĄCEJ, DWÓCH FUNDAMENTÓW POD URZĄDZENIA, 19 MIEJSC POSTOJOWYCH WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU ORAZ Z INSTALACJAMI DOZIEMNYMI: KAN. DESZCZOWEJ WRAZ ZE ZBIORNIKIEM SZCZELNYM NA DESZCZÓWKĘ O POJ. CZYNNEJ 116.10M3 I ELEKTRYCZNĄ OŚWIETLENIA TERENU			
LOKALIZACJA :	UL. PLAŻOWA, DZ. NR EWID. 1245/22 OBRĘB EWIDENCYJNY : 20 - PRZEMYSŁOWY JEDNOSTKA EWIDENCYJNA : BIAŁYSTOK IDENTYFIKATOR DZIAŁKI : 206101_1.0020.1245/22		kategoria obiektu : XVII, VIII	
INWESTOR :	KOMENDA MIEJSKA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W BIAŁYMSTOKU UL. WARSZAWSKA 3, 15-062 BIAŁYSTOK			
ZESPÓŁ PROJEKTOWY	SPECJALNOŚĆ	NR UPR. BUD. - NR CZŁ.	ZAKRES OPRACOWANIA	PODPIS
mgr. inż. ERWIN ANTONI NIEWIAROWSKI	instalacje elektryczne	PDL/0080/POOE/13	projekt w zakresie instalacji elektrycznych	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA :	AIONI SP. Z O.O. UL. ELEKTRYCZNA1/210/2, 15-080 BIAŁYSTOK			

BIAŁYSTOK, 27.06.2022

Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
1 OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA	3
1.1 Przedmiot i zakres opracowania.....	3
1.2 Podstawa opracowania	3
1.3 Charakterystyka obiektu.....	3
1.4 Instalacja fotowoltaiczna.....	3
1.4.1 Panele fotowoltaiczne.....	3
1.4.2 Optymalizator mocy.....	4
1.4.3 Inwerter.....	5
1.4.4 Konstrukcja wsporcza generatora	6
1.4.5 Zabezpieczenia elektryczne instalacji fotowoltaicznej	6
1.4.6 Wyposażenie budynku w przeciwpożarowy wyłącznik prądu	6
1.4.7 Okablowanie	6
1.4.8 Uziemienie instalacji fotowoltaicznej	7
1.5 Uwagi końcowe.....	7
2 Obliczenia techniczne.....	8
3 Zaświadczenie o przynależności do POIIB projektanta instalacji elektrycznych.....	9
4 Stwierdzenie przygotowania zawodowego projektanta instalacji elektrycznych	10
5 Oświadczenie projektanta.....	11
6 Rysunki	12
6.1 Rzut dachu – instalacja fotowoltaiczna – PV1	12
6.2 Schemat instalacji fotowoltaicznej – PV2.....	13
7 Symulacja instalacji fotowoltaicznej	14

1 OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest budowa Jednostki Ratunkowo-Gaśniczej w Białymstoku wraz z zagospodarowaniem terenu przy ul. Plażowej w Białymstoku.

Zakres opracowania obejmuje projekt budowy instalacji fotowoltaicznej wykonanej zgodnie z obowiązującymi normami.

1.2 Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- Uzgodnień z Inwestorem
- Dostarczonych przez Zamawiającego rysunków architektonicznych,
- Wytycznych Zamawiającego,
- Warunków przyłączeniowych wydanych przez PGE Dystrybucja S.A.,
- Aktualnie obowiązujące przepisy i normy

1.3 Charakterystyka obiektu

Projektowany budynek Jednostki Ratunkowo-Gaśniczej będzie składał się z garażu. Projektowany budynek Jednostki Ratunkowo-Gaśniczej będzie składał się z garażu jednopoziomowego oraz dwukondygnacyjnej części administracyjno-biurowej.

1.4 Instalacja fotowoltaiczna

Na dachu projektuje się montaż paneli PV. Projektowana instalacja ma za zadanie przetwarzać energię promieniowania słonecznego na prąd zmienny o parametrach sieci elektroenergetycznej i zasilac sieć wewnętrzną budynku. Jej głównym przeznaczeniem będzie wykorzystanie energii na własne potrzeby.

Uwzględniając lokalizację obiektu, jego moc przyłączeniową, zapotrzebowanie energetyczne oraz dostępną przestrzeń montażową dachu dobrano optymalną moc instalacji fotowoltaicznej wynoszącą 49.68 kWp.

Instalacja składa się z następujących elementów:

- Panele fotowoltaiczne o mocy 460 Wp,
- Inwerter o mocy 50,0kW,
- Konstrukcja montażowa generatora PV,
- Rozdzielnica AC z zabezpieczeniami,
- Rozdzielnica DC z zabezpieczeniami,
- Okablowanie stron DC i AC

1.4.1 Panele fotowoltaiczne

Jako generator energii w projektowanej instalacji fotowoltaicznej projektuje się zastosowanie 108 szt. paneli monokrystalicznych, każdy o mocy 460 Wp. Panele będą tworzyć trzy łańcuchy. Każdy składać się będzie z 36 paneli.

Generator PV zamontowany zostanie na dachu na certyfikowanej konstrukcji wsporczej o kącie pochylenia 15°. Panele łączyć należy szeregowo do optymalizatora kablem solarnym.

Poniżej prezentowane są minimalne parametry dla modułów PV.

Dane elektryczne	
Moc maksymalna Pmax (Wp)	460
Tolerancja mocy - Pmax (W)	5W
Napięcie zasilania przy max. Mocy - Vmpp (V)	41,13
Prąd roboczy przy max. Mocy - Impp (A)	10,92
Napięcie obwodu otwartego - Voc (V)	50,01
Prąd zwarciov - Isc (A)	11,45
Wydajność modułu - m (%)	20,07
Dane mechaniczne	
Ogniwo solarne	monokrystaliczne
Liczba ogniw	144
Wymiary modułu	2112x1052x35mm
Waga	24,5 kg
Stopień ochrony skrzynki przyłączeniowej	IP68

1.4.2 Optymalizator mocy

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej przewiduje się zastosowanie 54 optymalizatorów mocy. Do każdego optymalizatora podłączyć należy dwa panele fotowoltaiczne. Optymalizatory łączyć szeregowo.

Minimalne parametry optymalizatora prezentowane są poniżej.

Wejście	
Nominalna moc wejściowa	950W
Maksymalne napięcie wejściowe	125Vdc
Zakres napięcia MPPT	12,5-105Vdc
Maksymalny prąd wejściowy na wejście (Isc)	14,1Adc
Maksymalna sprawność	99,5%
Sprawność ważona	98,6%
Kategoria przepięciowa	II
Wyjście w trakcie pracy	
Maksymalny prąd wyjściowy	18Adc
Maksymalne napięcie wyjściowe	80Vdc
Wyjście w trybie gotowości	
Bezpieczne napięcie optymalizatora	1±0,1VDC
Specyfikacja instalacji	
Maksymalne dopuszczalne napięcie systemu	1000Vdc
Złącze wejściowe	MC4

Złącze wyjściowe	MC4
Stopień ochrony	IP68

1.4.3 Inwerter

W projektowanej instalacji zastosowano inwerter 3-fazowy o mocy 50,0kW mający na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci elektrycznej wewnętrznej. Inwerter zamontować na dachu w pobliżu rozdzielnic RAC i RDC i podłączyć bezpośrednio do instalacji elektrycznej budynku. Do inwertera należy doprowadzić przewód U/UTP z szafy Rack. Inwerter posiada funkcję SafeDC, umożliwiającą redukcję wysokiego napięcia w instalacji do bezpiecznego poziomu, gdy tylko zostanie wstrzymane zasilanie sieciowe, zwiększając bezpieczeństwo konserwatorów instalacji, instalatorów, strażaków.

Minimalne parametry inwertera prezentowane są poniżej.

Wyjście	
Znamionowa czynna moc wyjściowa AC	50kW
Maksymalna pozorna moc wyjściowa AC	50kVA
Znamionowe napięcie wyjściowe AC faza-faza/faza-neutralny	380/220;400/230VAC
Częstotliwość AC	50/60±5% Hz
Maksymalny ciągły prąd wyjściowy	72,5Aac
Maksymalny prąd różnicowy	200mA
Całkowite zniekształcenie harmoniczne	≤3%
Zakres współczynnika mocy	±od 0,8do1%
Wejście	
Maksymalna moc DC(moduł STC) falownik/jednostka synergiczna	75000/37500W
Beztransformatorowe, nieuziemiowane	Tak
Maksymalne napięcie wejściowe DC+ do DC-	1000VDC
Znamionowe napięcie wejściowe DC+ do DC-	750VDC
Maksymalny prąd wejściowy	2x36,25ADC
Maksymalna sprawność falownika	98,3%
Sprawność ważona	98%
Pozostałe parametry	
Obsługiwane interfejsy komunikacyjne	2xRS485, Ethernet
Ochrona przed zakłóceniami wywołanymi przez łuk elektryczny	Wbudowana
Regulator PID	Godziny nocne, wbudowany
Wejście DC:falownik/jednostka synergiczna	8/4 pary MC4
Zakres temperatur pracy	Od -40 do 60°C

Chłodzenie	Wentylator
Stopień ochrony	IP65
Specyfikacja instalacji	
Maksymalne dopuszczalne napięcie systemu	1000Vdc
Złącze wejściowe	MC4
Złącze wyjściowe	MC4
Stopień ochrony	IP68

1.4.4 Konstrukcja wsporcza generatora

Do posadowienia modułów fotowoltaicznych na dachu budynku przywidziano certyfikowaną konstrukcję wsporczą.

Zastosowana konstrukcja powinna umożliwić przyłączenie uziemienia i wyrównanie potencjałów.

1.4.5 Zabezpieczenia elektryczne instalacji fotowoltaicznej

W instalacji przewidziano system ochrony przed skutkami przepięć spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi w oparciu o ograniczniki przepięć typu 1+2 zainstalowanymi w rozdzielnicy RAC, projektuje się także ograniczniki przepięć strony DC typu 1+2 w rozdzielnicy RDC. Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączenia ograniczników przepięć to 16 mm².

Miejsce montażu rozdzielnicy RAC, Inwertera oraz rozdzielnicy RDC przewidziano na dachu budynku. Dokładną lokalizację wskazano na rysunku.

Przewidziano zabezpieczenie od prądów zwarciovych strony AC oraz łańcuchów po stronie DC zrealizowane poprzez zabezpieczenia przetężeniowe zainstalowane w odpowiednich rozdzielnicach.

1.4.6 Wyposażenie budynku w przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Przywidziano wyposażenie budynku w przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Przycisk PWP zamontowano przy głównym wejściu do budynku.

Zanik prądu przemiennego zasilającego inwerter powoduje redukcję napięcia w instalacji fotowoltaicznej do bezpiecznego poziomu dzięki funkcji SafeDC.

1.4.7 Okablowanie

Do połączenia paneli fotowoltaicznych w łańcuchy przewidziano kabel solarny o przekroju 6 mm² i złącza typu MC4. Kabel solarny charakteryzuje się odpornością na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne. Kable na dachu prowadzić w karbowanej rurze osłonowej po konstrukcji wsporczej paneli, w korytach kablowych lub pod warstwą termoizolacji dachu.

Wprowadzenie kabli do budynku wykonać przez dach w sposób hermetyczny.

Po stronie AC instalację wykonać w oparciu o kabel typu N2XH 5x35mm². Kabel prowadzić w projektowanych trasach kablowych wraz z pozostałymi obwodami elektrycznymi.

Do inwertera z szafy rack doprowadzić przewód U/Utp kat.6 w celu podłączenia Inwertera do internetu i możliwości monitorowania parametrów.

1.4.8 Uziemienie instalacji fotowoltaicznej

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

W szczególności należy uziemić: panele, konstrukcje wsporczą generatora, inwerter i rozdzielnice. Instalację należy podłączyć do uziomu budynku o rezystancji $<10\Omega$ i zabezpieczyć przed korozją oraz ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi.

1.5 Uwagi końcowe

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami i otrzymanymi wytycznymi od Inwestora. Wykonawcę realizującego projekt (wg niniejszego opracowania) obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów i norm, w odniesieniu do szczegółów, które w niniejszym projekcie nie zostały ujęte. Dotyczy to przede wszystkim aktualnych zapisów norm oraz wiedzy technicznej.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte w na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie, winne być traktowane jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej.

Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz wytycznymi producenta urządzeń. Przed przystąpieniem do wykonania instalacji należy zapoznać się ze specyfikacją techniczną instalowanych urządzeń. Wszystkie materiały użyte do realizacji przedmiotowej instalacji powinny być dopuszczone do powszechnego stosowania w budownictwie stosownymi certyfikatami zgodności.

Po wykonaniu instalacji budynek należy oznaczyć znakiem bezpieczeństwa według wymagań norm w złączu instalacji elektrycznej, w rozdzielnicy głównej oraz przy liczniku.

Przy prowadzeniu robót należy:

- Wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej należy uzgodnić z osobami pełniącymi nadzór autorski i inwestorski, którzy dokonają odpowiednich wpisów do dziennika budowy,
- Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary instalacji elektrycznej zgodnie z obowiązującymi normami, protokoły z pomiarów przekazać Inwestorowi,
- Wykonawca dostarczy Użytkownikowi dokumentację powykonawczą,
- Dozwolona jest zamiana zaprojektowanych urządzeń i podzespołów poszczególnych instalacji na urządzenia o tych samych parametrach lub lepszych, jednakże każdorazowo wymaga to zgody autora projektu.

Projektant:

mgr inż. Erwin Antoni Niewiarowski

upr.w spec.elekt. PDL/0080/POOE/13

2 Obliczenia techniczne

Od	Do	P	Un	IB	IB*1,25	Typ	In	wsp. k2	Idd	Iz=Idd*kg	Ib≤In≤Iz	Iz≤k2*In /1,45	L	y	Typ	S	R	cosφ	x'	X	sinφ	ΔU% 3f
[-]	[-]	[W]	[V]	[A]	[A]	[A]	[A]	[-]	[A]	[A]	[-]	[-]	[m]	[m/Qm m2]	[-]	[mm2]	[Ω]	[-]	[Ω/km]	[Ω]	[-]	[%]
RG	RAC	50000	400	77,60084		gG	80	1,6	109	92,65tak	[-]	Tak	45	58 [N2XH-] 5x	[-]	35	0,022167	0,93	0,08	0,0036	0,36756	0,73719684

Białystok, dnia 27.06.2022 r.

5 Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane
oświadczam, że

PROJEKT WYKONAWCZY – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

**„BUDOWA BUDYNKU JEDNOSTKI RATOWNICZO- GAŚNICZEJ W BIAŁYMSTOKU, MURU
OPOROWEGO, ŚCIANY WOLNOSTOJĄCEJ, DWÓCH FUNDAMENTÓW POD URZĄDZENIA, 19
MIEJSC POSTOJOWYCH WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU ORAZ Z INSTALACJAMI
DOZIEMNYMI: KAN. DESZCZOWEJ WRAZ ZE ZBIORNIKIEM SZCZELNYM NA DESZCZÓWKĘ
O POJ. CZYNNEJ 116.10m³ I ELEKTRYCZNĄ OŚWIETLENIA TERENU”**

ADRES BUDOWY

ul. Plażowa, nr ewid. dz. 1245/22,
jedn. ewid. Białystok
obręb 20 – Przemysłowy
identyfikator działki 206101_1.00020.1245/22

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant:

mgr inż. Erwin Antoni Niewiarowski

upr.w spec.elekt. PDL/0080/POOE/13